

A1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-176582

(43)Date of publication of application : 30.06.1998

(51)Int.Cl.

F02D 41/22

F02D 9/02

F02D 45/00

F02D 45/00

(21)Application number : 08-340173

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 19.12.1996

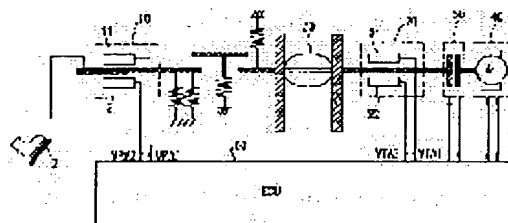
(72)Inventor : KITAMURA TAKAMASA
SEKI SUKEHITO

(54) THROTTLE CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately detect the abnormality of a dual-system sensor by providing the position sensor constituted of two sensors detecting the position of the same object, comparing the deviation between the outputs of both sensors with the prescribed threshold value, judging the abnormality of the position sensor, and making the threshold value variable.

SOLUTION: A dual-system throttle position sensor 20 is constituted of a main sensor 21 and a sub-sensor 22 outputting detection signals VTA1, VTA2 corresponding to the position of a throttle valve 30. An ECU 60 receiving the output signals of both sensors 21, 22 controls the opening of the throttle valve 30. When the condition $VTA1 \leq T_{min1}$ or $T_{max1} \leq VTA1$ is satisfied, the ECU 60 judges the main sensor 21 as abnormal. When the condition $VTA2 \leq T_{min2}$ or $T_{max2} \leq VTA2$ is satisfied, the ECU 60 judges the sub-sensor 22 as abnormal. A threshold value is determined based on the output of one of the sensors 21, 22 on the prescribed condition.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3296222

[Date of registration]

12.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(書誌+要約+請求の範囲)

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)
 (11)【公開番号】特開平10-176582
 (43)【公開日】平成10年(1998)6月30日
 (54)【発明の名称】スロットル制御装置
 (51)【国際特許分類第6版】

F02D 41/22	310
9/02	351
45/00	358
	364

【FI】

F02D 41/22	310 K
9/02	351 M
45/00	358 K
	364 J

【審査請求】未請求**【請求項の数】14****【出願形態】OL****【全頁数】14****(21)【出願番号】特願平8-340173****(22)【出願日】平成8年(1996)12月19日****(71)【出願人】****【識別番号】000003207****【氏名又は名称】トヨタ自動車株式会社****【住所又は居所】愛知県豊田市トヨタ町1番地****(72)【発明者】****【氏名】北村 隆正****【住所又は居所】愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内****(72)【発明者】****【氏名】関 祐人****【住所又は居所】愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内****(74)【代理人】****【弁理士】****【氏名又は名称】山本 秀策****(57)【要約】****【課題】2重系センサの異常検出を精度よく行う。**

【解決手段】スロットル制御装置1は、スロットル位置センサ20の出力に基づいてスロットル制御を行う。スロットル位置センサ20は、スロットルバルブ30の開度を検出するメインセンサ21とサブセンサ22とを有している。スロットル制御装置1は、メインセンサ21の出力とサブセンサ22の出力との偏差と所定のしきい値 ΔV_A とを比較することにより、スロットル位置センサ20が異常であるか否かを判定し、メインセンサ21の出力とサブセンサ22の出力の少なくとも一方に応じて所定のしきい値 ΔV_A を変更する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】同一対象物の位置をそれぞれ検出する第1センサと第2センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該第1センサの出力と該第2センサの出力との偏差と所定のしきい値とを比較することにより、該位置センサが異常であるか否かを判定する判定手段と、該第1センサの出力と該第2センサの出力の少なくとも一方に応じて、該所定のしきい値を変更する変更手段とを備えたスロットル制御装置。

【請求項2】前記位置センサは、アクセル位置を検出するアクセル位置センサである、請求項1に記載のスロットル制御装置。

【請求項3】前記位置センサは、スロットルバルブの開度を検出するスロットル位置センサである、請求項1に記載のスロットル制御装置。

【請求項4】前記スロットル制御装置は、前記第1センサの基準位置を示す第1基準値と前記第2センサの基準位置を示す第2基準値とを学習する手段をさらに備えており、前記判定手段は、該第1基準値に基づいて補正された前記第1センサの出力と該第2基準値に基づいて補正された前記第2センサの出力とを比較することにより、前記位置センサが異常であるか否かを判定する、請求項1に記載のスロットル制御装置。

【請求項5】前記第1基準値と前記第2基準値の学習は、エンジン始動時に行われ、前記判定手段は、該第1基準値と該第2基準値との偏差と所定のしきい値とを比較することにより、前記位置センサが異常であるか否かを判定する、請求項4に記載のスロットル制御装置。

【請求項6】同一対象物の位置をそれぞれ検出する第1センサと第2センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該第1センサの出力と該第2センサの出力との和が所定の範囲外となったか否かに基づいて、該位置センサが異常であるか否かを判定する判定手段と、該第1センサの出力と該第2センサの出力の少なくとも一方に応じて、該所定の範囲の大きさを変更する変更手段とを備えたスロットル制御装置。

【請求項7】前記位置センサは、アクセル位置を検出するアクセル位置センサである、請求項6に記載のスロットル制御装置。

【請求項8】前記位置センサは、スロットルバルブの開度を検出するスロットル位置センサである、請求項6に記載のスロットル制御装置。

【請求項9】前記スロットル制御装置は、前記第1センサの基準位置と前記第2センサの基準位置の和を示す基準値を学習する手段をさらに備えており、前記判定手段は、該第1センサの出力と該第2センサの出力の和と該基準値とを比較することにより、前記位置センサが異常であるか否かを判定する、請求項6に記載のスロットル制御装置。

【請求項10】前記基準値の学習は、エンジン始動時に行われ、前記判定手段は、該基準値が所定の範囲内であるか否かに基づいて、前記位置センサが異常であるか否かを判定する、請求項9に記載のスロットル制御装置。

【請求項11】前記位置センサは、スロットルバルブの開度を検出するスロットル位置センサであり、前記スロットル制御装置は、該スロットル位置センサが異常であると判定された場合に、前記第1センサと前記第2センサのうち、スロットル開度がより大きいことを示す検出信号を出力しているセンサを選択する手段と、該選択されたセンサの出力に基づいてスロットル制御を行う手段とをさらに備えている、請求項1または請求項6のいずれかに記載のスロットル制御装置。

【請求項12】前記スロットル制御装置は、前記選択されたセンサの出力がスロットル開度が大きくなる方向に所定の時間継続した場合に、該選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御を禁止する手段をさらに備えている、請求項11に記載のスロットル制御装置。

【請求項13】前記位置センサは、アクセル位置を検出するアクセル位置センサであり、前記スロットル制御装置は、該アクセル位置センサが異常であると判定された場合に、前記第1センサと前記第2センサのうち、アクセル開度がより小さいことを示す検出信号を出力しているセンサを選択する手段と、該選択されたセンサの出力に基づいてスロットル制御を行う手段とをさらに備えている、請求項1または請求項6のいずれかに記載のスロットル制御装置。

【請求項14】前記スロットル制御装置は、前記選択されたセンサの出力がアクセル開度が小さくなる方向に所定の時間継続した場合に、該選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御を禁止する手段をさらに備えている、請求項13に記載のスロットル制御装置。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2重系センサを有するスロットル制御装置に関し、特に、2重系センサの異常状態に応じてスロットル制御を行うスロットル制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】特公平6-94820号公報は、メインセンサとサブセンサとを有する2重系のアクセル位置センサの異常を検出する電子制御装置に関する。特公平6-94820号公報に記載の電子制御装置は、メインセンサとサブセンサの信号差が所定のしきい値を越えた場合には、表示装置にエラーを表示する。これにより、アクセル位置センサの異常が検出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特公平6-94820号公報は、2重系センサに含まれる抵抗体とブラシとの間の接触抵抗が増加することによって2重系センサの出力値の変動幅が変化することについては言及していない。

【0004】そのような接触抵抗の増加により、2重系センサの出力値の変動幅は、その2重系センサの検出位置に応じて変化する。このことは、本願発明者によって見いだされた事実である。2重系センサから出力される信号差が所定のしきい値を越えた場合にその2重系センサが異常であると判定する従来の手法では、異常検出の精度が悪いという問題点があった。

【0005】本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、2重系センサの出力値の変動幅の変化にかかわらず、2重系センサの異常検出を精度よく行うことができるスロットル制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のスロットル制御装置は、同一対象物の位置をそれぞれ検出する第1センサと第2センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該第1センサの出力と該第2センサの出力との偏差と所定のしきい値とを比較することにより、該位置センサが異常であるか否かを判定する判定手段と、該第1センサの出力と該第2センサの出力の少なくとも一方に応じて、該所定のしきい値を変更する変更手段とを備えており、これにより上記目的が達成される。

【0007】前記位置センサは、アクセル位置を検出するアクセル位置センサであってもよい。

【0008】前記位置センサは、スロットルバルブの開度を検出するスロットル位置センサであってもよい。

【0009】前記スロットル制御装置は、前記第1センサの基準位置を示す第1基準値と前記第2センサの基準位置を示す第2基準値とを学習する手段をさらに備えており、前記判定手段は、該第1基準値に基づいて補正された前記第1センサの出力と該第2基準値に基づいて補正された前記第2センサの出力とを比較することにより、前記位置センサが異常であるか否かを判定してもよい。

【0010】前記第1基準値と前記第2基準値の学習は、エンジン始動時に行われ、前記判定手段は、該第1基準値と該第2基準値との偏差と所定のしきい値とを比較することにより、前記位置センサが異常であるか否かを判定してもよい。

【0011】本発明の他のスロットル制御装置は、同一対象物の位置をそれぞれ検出する第1センサと第2センサとを有する位置センサの出力に基づいてスロットル制御を行うスロットル制御装置であって、該第1センサの出力と該第2センサの出力との和が所定の範囲外となったか否かに基づいて、該位置センサが異常であるか否かを判定する判定手段と、該第1センサの出力と該第2センサの出力の少なくとも一方に応じて、該所定の範囲の大きさを変更する変更手段とを備えており、これにより上記目的が達成される。

【0012】前記位置センサは、アクセル位置を検出するアクセル位置センサであってもよい。

【0013】前記位置センサは、スロットルバルブの開度を検出するスロットル位置センサであってもよい。

【0014】前記スロットル制御装置は、前記第1センサの基準位置と前記第2センサの基準位置の和を示す基準値を学習する手段をさらに備えており、前記判定手段は、該第1センサの出力と該第2センサの出力の和と該基準値とを比較することにより、前記位置センサが異常であるか否かを判定してもよい。

【0015】前記基準値の学習は、エンジン始動時に行われ、前記判定手段は、該基準値が所定の

範囲内であるか否かに基づいて、前記位置センサが異常であるか否かを判定してもよい。

【0016】前記位置センサは、スロットルバルブの開度を検出するスロットル位置センサであり、前記スロットル制御装置は、該スロットル位置センサが異常であると判定された場合に、前記第1センサと前記第2センサのうち、スロットル開度がより大きいことを示す検出信号を出力しているセンサを選択する手段と、該選択されたセンサの出力に基づいてスロットル制御を行う手段とをさらに備えていてもよい。

【0017】前記スロットル制御装置は、前記選択されたセンサの出力がスロットル開度が大きくなる方向に所定の時間継続した場合に、該選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御を禁止する手段をさらに備えていてもよい。

【0018】前記位置センサは、アクセル位置を検出するアクセル位置センサであり、前記スロットル制御装置は、該アクセル位置センサが異常であると判定された場合に、前記第1センサと前記第2センサのうち、アクセル開度がより小さいことを示す検出信号を出力しているセンサを選択する手段と、該選択されたセンサの出力に基づいてスロットル制御を行う手段とをさらに備えていてもよい。

【0019】前記スロットル制御装置は、前記選択されたセンサの出力がアクセル開度が小さくなる方向に所定の時間継続した場合に、該選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御を禁止する手段をさらに備えていてもよい。

【0020】以下、作用を説明する。

【0021】請求項1に係る発明によれば、第1センサの出力と第2センサの出力との偏差と所定のしきい値とを比較することにより、位置センサが異常であるか否かが判定され、第1センサの出力と第2センサの出力の少なくとも一方に応じて所定のしきい値が変更される。これにより、摩耗粉の発生等による接触抵抗の変化がありセンサ検出位置での出力値変動幅が変化しても、位置センサの異常を誤って検出することを防止することができる。その結果、位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

【0022】請求項2に係る発明によれば、アクセル位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

【0023】請求項3に係る発明によれば、スロットル位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

【0024】請求項4に係る発明によれば、第1基準値に基づいて補正された第1センサの出力と第2基準値に基づいて補正された第2センサの出力とを比較することにより、位置センサが異常であるか否かが判定される。これにより、第1センサおよび第2センサについて初期位置のずれを補償することができる。その結果、位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

【0025】請求項5に係る発明によれば、第1基準値と第2基準値の学習はエンジン始動時に行われ、第1基準値と第2基準値とを用いて位置センサが異常であるか否かが判定される。これにより、エンジン始動直後に位置センサの異常を検出することができる。

【0026】請求項6に係る発明によれば、第1センサの出力と第2センサの出力との和が所定の範囲外となったか否かに基づいて、位置センサが異常であるか否かが判定され、第1センサの出力と第2センサの出力の少なくとも一方に応じて所定の範囲の大きさが変更される。これにより、摩耗粉の発生等による接触抵抗の変化がありセンサ検出位置での出力値変動幅が変化しても、位置センサの異常を誤って検出することを防止することができる。その結果、位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

【0027】請求項7に係る発明によれば、アクセル位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

【0028】請求項8に係る発明によれば、スロットル位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

【0029】請求項9に係る発明によれば、第1センサの出力と第2センサの出力の和と基準値とを比較することにより、位置センサが異常であるか否かが判定される。これにより、第1センサおよび第2センサについて初期位置のずれを補償することができる。その結果、位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

【0030】請求項10に係る発明によれば、基準値の学習はエンジン始動時に行われ、基準値が所定の範囲内であるか否かに基づいて位置センサが異常であるか否かが判定される。これにより、エンジン始動直後に位置センサの異常を検出することができる。

【0031】請求項11に係る発明によれば、スロットル位置センサが異常であると判定された場合に、第1センサと第2センサのうち、スロットル開度がより大きいことを示す検出信号を出力してい

るセンサが選択され、選択されたセンサの出力に基づいてスロットル制御が行なわれる。これにより、スロットルバルブは閉じ側に制御されるので、エンジン出力が意に反して増大することを防止することができる。

【0032】請求項12に係る発明によれば、選択されたセンサの出力がスロットル開度が大きくなる方向に所定の時間継続した場合に、選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御が禁止される。これにより、スロットルバルブが全閉となることによってエンジンストールが起こることを防止することができる。

【0033】請求項13に係る発明によれば、アクセル位置センサが異常であると判定された場合に、第1センサと第2センサのうち、アクセル開度がより小さいことを示す検出信号を出力しているセンサが選択され、選択されたセンサの出力に基づいてスロットル制御が行なわれる。これにより、スロットルバルブは閉じ側に制御されるので、エンジン出力が意に反して増大することを防止することができる。

【0034】請求項14に係る発明によれば、選択されたセンサの出力がアクセル開度が小さくなる方向に所定の時間継続した場合に、選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御が禁止される。これにより、スロットルバルブが全閉となることによってエンジンストールが起こることを防止することができる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0036】(実施の形態1)図1は、本発明の実施の形態のスロットル制御装置1の構成を示す。スロットル制御装置1は、2重系のアクセル位置センサ10と、2重系のスロットル位置センサ20と、スロットルバルブ30を駆動するモータ40と、スロットルバルブ30とモータ40との間の接続／非接続を制御する電磁クラッチ50と、エレクトロニックコントロールユニット(ECU)60とを含んでいる。

【0037】アクセル位置センサ10は、メインセンサ11とサブセンサ12とを含む。メインセンサ11は、アクセルペダル2の踏み込み量に応じてアクセル位置を検出し、アクセル位置を示す検出信号VPA1をECU60に出力する。サブセンサ12は、アクセル位置を検出し、アクセルペダル2の踏み込み量に応じてアクセル位置を示す検出信号VPA2をECU60に出力する。

【0038】スロットル位置センサ20は、メインセンサ21とサブセンサ22とを含む。メインセンサ21は、スロットルバルブ30の実際の位置を検出し、スロットルバルブ30の実際の位置を示す検出信号VTA1をECU60に出力する。サブセンサ22は、スロットルバルブ30の実際の位置を検出し、スロットルバルブ30の実際の位置を示す検出信号VTA2をECU60に出力する。

【0039】ECU60は、アクセル位置センサ10から出力される検出信号VPA1、VPA2に基づいて、スロットルバルブ30の目標開度を計算する。また、ECU60は、スロットル位置センサ20から出力される検出信号VTA1、VTA2に基づいて、スロットルバルブ30の実際の開度が目標開度に近づくようにモータ40の回転を制御する。

【0040】ECU60は、通常走行時には、スロットルバルブ30とモータ40とを電磁的に接続するように電磁クラッチ50を制御する。

【0041】図2は、ECU60の構成を示す。ECU60は、CPU61とリードオンリーメモリ(ROM)62とランダムアクセスメモリ(RAM)63とを含んでいる。CPU61とROM62とRAM63とは、バス64を介して相互に接続されている。

【0042】スロットル位置センサ20の異常検出処理は、プログラムの形式でROM62に格納されている。CPU61は、ROM62に格納されたスロットル位置センサ20の異常検出処理のためのプログラムを読み出し、それを実行する。

【0043】図3は、スロットル位置センサ20に含まれるメインセンサ21とサブセンサ22のそれぞれが同一の極性の特性を有する場合における、スロットル位置センサ20の異常検出処理の手順を示す。スロットル位置センサ20の異常検出処理は、スロットル制御中にCPU61によって実行される。

【0044】本明細書では、スロットル位置センサ20に含まれるメインセンサ21とサブセンサ22のそれぞれが「同一の極性の特性」を有する場合とは、メインセンサ21とサブセンサ22の両方が「正特性」を有する場合と、メインセンサ21とサブセンサ22の両方が「負特性」を有する場合とをいうと定義する。また、本明細書では、「正特性」を有するセンサとは、検出対象の開度が大きくなるにつれてセンサの出力電圧が大きくなるタイプのものをいい、「負特性」を有するセンサとは、検出対象の開度が大きくなるにつれてセンサの出力電圧が小さくなるタイプのものをいうと定義する。

【0045】以下、図3を参照して、スロットル位置センサ20の異常検出処理の手順をステップごとに説明する。

【0046】ステップS31では、CPU61は、メインセンサ21が異常であるか否かを判定する。例えば、「 $VTA1 \leq T_{\min1}$ または $T_{\max1} \leq VTA1$ 」という条件が成立した場合に、CPU61はメインセンサ21が異常であると判定する。ここで、 $VTA1$ はメインセンサ21の出力値を示し、 $T_{\min1}$ は所定の下限值を示し、 $T_{\max1}$ は所定の上限値を示す。

【0047】ステップS32およびステップS35において、CPU61は、サブセンサ22が異常であるか否かを判定する。例えば、「 $VTA2 \leq T_{\min2}$ または $T_{\max2} \leq VTA2$ 」という条件が成立した場合に、CPU61はサブセンサ22が異常であると判定する。ここで、 $VTA2$ はサブセンサ22の出力値を示し、 $T_{\min2}$ は所定の下限值を示し、 $T_{\max2}$ は所定の上限値を示す。

【0048】ステップS31およびステップS35における判定の結果、メインセンサ21およびサブセンサ22の両方が異常でないと判定された場合には、処理はステップS37に進む。

【0049】ステップS37では、CPU61は、メインセンサ21の出力 $VTA1$ とサブセンサ22の出力 $VTA2$ の少なくとも一方に基づいて、しきい値 ΔV_A を決定する。しきい値 ΔV_A をどのように決定するかについては後述する。

【0050】ステップS38では、CPU61は、メインセンサ21の出力 $VTA1$ とサブセンサの出力 $VTA2$ との偏差が所定の時間 T_A （例えば、 T_A 秒間）にわたって継続してしきい値 ΔV_A 以上であるか否かを判定する。すなわち、ステップS38では、所定の時間 T_A にわたって継続して（数1）に示す関係が成立するか否かが判定される。

【0051】

【数1】 $|VTA1 - VTA2| \geq \Delta V_A$ ステップS38における判定結果が「Yes」である場合には、処理はステップS39に進む。

【0052】ステップS39では、CPU61は、メインセンサ21とサブセンサ22のうちスロットルバルブ30の開度がより小さく制御されるセンサの出力に基づいてスロットル制御を行う。

【0053】スロットル位置センサ20においては、メインセンサ21とサブセンサ22のうち出力の大きい方が選択される。メインセンサ21またはサブセンサ22の出力が大きくなるにつれてスロットルバルブ30の開度が小さくなるように制御されるからである。従って、ステップS39では、CPU61は、メインセンサ21とサブセンサ22のうち出力の大きい方のセンサを選択し、そのセンサの出力に基づいてスロットル制御を行う。

【0054】ステップS38における判定結果が「No」である場合には、処理はステップS40に進む。

【0055】ステップS40では、CPU61は、メインセンサ21の出力に基づいてスロットル制御を行う。

【0056】ステップS31およびステップS35における判定の結果、メインセンサ21が正常であり、かつ、サブセンサ22が異常であると判定された場合には、処理はステップS36に進む。

【0057】ステップS36では、CPU61は、メインセンサ21の出力に基づいてスロットル制御を行う。

【0058】ステップS31およびステップS32における判定の結果、メインセンサ21が異常であり、かつ、サブセンサ22が正常であると判定された場合には、処理はステップS37に進む。

【0059】ステップS37では、CPU61は、サブセンサ22の出力に基づいてスロットル制御を行う。

【0060】ステップS31およびステップS32における判定の結果、メインセンサ21が異常であり、かつ、サブセンサ22が異常であると判定された場合には、処理はステップS33に進む。

【0061】ステップS33では、CPU61は、メインセンサ21とサブセンサ22のうちスロットルバルブ30の開度がより小さく制御されるセンサの出力に基づいてスロットル制御を行う。ステップS33における処理は、上述したステップS39における処理と同一である。

【0062】図4は、スロットルバルブ30の開度としきい値 ΔV_A との関係を示す。しきい値 ΔV_A は、スロットルバルブ30の開度が大きくなるにつれて大きくなるように決定される。図4に示す関係は、例えば、マップの形式でROM62に予め格納される。CPU61は、スロットルバルブ30の開度に基づいて、対応するしきい値 ΔV_A を得ることができる。

【0063】しきい値 ΔV_A を決定するパラメータとしてのスロットルバルブ30の開度は、メインセンサ21の出力とサブセンサ22の出力のうち大きい方に基づいて決定される。例えば、メインセンサ21の出力が「スロットルバルブ30の開度は58°である」ことを示し、サブセンサ22の出力が「スロットルバルブ30の開度は60°である」ことを示す場合には、スロットルバルブ30の開度60°に基

づいてしきい値 ΔV_A が決定される。メインセンサ21とサブセンサ22のうちどちらが異常であるかを判別することができないからである。

【0064】あるいは、スロットルバルブ30の開度としきい値 ΔV_A との関係は、図4に示すグラフ形式の代わりに表形式でROM62に予め格納されてもよい。

【0065】表1は、スロットルバルブ30の開度としきい値 ΔV_A との関係を表形式で示した例である。

【0066】

【表1】

tVTA	しきい値 ΔV_A
$tVTA < tVA1$	V_{A1}
$tVA1 \leq tVTA < tVA2$	V_{A2}
$tVA2 \leq tVTA < tVA3$	V_{A3}
$tVA3 \leq tVTA < tVA4$	V_{A4}
$tVA4 \leq tVTA$	V_{A5}

$$tVTA = \text{MAX}(V_{A1}, V_{A2})$$

【0067】ここで、tVTAは、メインセンサ21の出力電圧VTA1とのサブセンサ22の出力電圧VTA2のうち大きい方を示す。すなわち、 $tVTA = \text{MAX}(V_{A1}, V_{A2})$ である。また、 $V_{A1} \sim V_{A5}$ は、 $V_{A1} < V_{A2} < V_{A3} < V_{A4} < V_{A5}$ という関係を満たす所定の電圧である。tV_{A1} ~ tV_{A4}は、 $tV_{A1} < tV_{A2} < tV_{A3} < tV_{A4}$ という関係を満たす所定の電圧である。

【0068】このように、スロットルバルブ30の開度に応じてしきい値 ΔV_A を制御することにより、スロットル位置センサ20の異常検出の精度を向上させることができる。その理由は以下のとおりである。

【0069】メインセンサ21とサブセンサ22のそれぞれは、抵抗体の上をブラシが摺動する構造を有している。抵抗体の上をブラシが摺動することによって摩耗粉が発生する。摩耗粉は、抵抗体とブラシとの間の接触抵抗を増加させる原因となる。接触抵抗が増加することにより、スロットルバルブ30の開度に応じてメインセンサ21の出力(または、サブセンサ22の出力)が変動する幅が変化する。このような出力の変動幅の変化を補償するようにしきい値 ΔV_A を制御することにより、スロットル位置センサ20の異常を誤って検出することを防止することができる。これにより、スロットル位置センサ20の異常検出の精度が向上される。

【0070】図3を再び参照して、ステップS33、S34、S36およびS39における処理は「フェールセーフ処理」と呼ばれる。「フェールセーフ処理」は、メインセンサ21とサブセンサ22の少なくとも一方が異常であると判定された後の処理である。図3では、「フェールセーフ処理」は二重線で囲むことによって表されている。「フェールセーフ処理」が所定の時間にわたって継続して実行された場合には、CPU61は、スロットル位置センサ20の異常を確定し、スロットル制御を中止することが好ましい。「フェールセーフ処理」は、スロットル位置センサ20の異常が確定するまでの応急的な処理だからである。

【0071】スロットル制御を中止する手順としては、様々な手順が採用され得る。例えば、CPU61は、モータ40への通電をカットし、電磁クラッチ50をオフにし、モータ40と電磁クラッチ50の電源をオフにすることによって、スロットル制御を中止する。

【0072】このように、スロットル位置センサ20の異常が確定した場合には、電子的なスロットル制御が中止される。従って、このような場合に備えて、電子的なスロットル制御の代わりにスロットルバルブ30を制御する機構が設けられていることが好ましい。車両の退避走行を可能にするためである。例えば、モータ40および電磁クラッチ50をオフにし、アクセルペダル2とスロットルバルブ30とを機械的にリンクすることによって車両の退避走行を実現することができる。

【0073】なお、ステップS33およびS39におけるフェールセーフ処理において、メインセンサ21とサブセンサ22のうち選択されたセンサの出力がスロットル開度が大きくなる方向に所定の時間継続した場合には、その選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御を禁止することが好ましい。

エンジンストールが起こることを防止するためである。あるいは、その選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御を禁止する代わりに、選択されなかったセンサの出力に切り換えてスロットル制御を続行するようにしてもよい。

【0074】スロットル位置センサ20の異常検出の精度をさらに向上するためには、メインセンサ21の基準位置(0点)とサブセンサ22の基準位置(0点)とをスロットル制御前に予め学習し、メインセンサ21およびサブセンサ22のそれぞれについて初期位置のずれを補償するようにすればよい。

【0075】スロットル位置センサ20の改良された異常検出処理においては、図3のステップS38における(数1)が(数2)によって置換される。

【0076】

【数2】 $|(VTA1 - GV_1) - (VTA2 - GV_2)| \geq \Delta V_A$ ここで、 GV_1 はメインセンサ21の基準位置を表し、 GV_2 はサブセンサ22の基準位置を表す。

【0077】メインセンサ21の基準位置 GV_1 とサブセンサ22の基準位置 GV_2 とは、それぞれ、イニシャル学習処理において得られる。

【0078】以下、図5を参照して、イニシャル学習処理の手順を説明する。イニシャル学習処理は、イグニッションスイッチがオンされた後、スロットルバルブ30を駆動するアクチュエータ(モータ、電磁バルブなど)にエネルギーが供給される前にCPU61によって実行される。

【0079】ステップS51では、CPU61は、イニシャル学習フラグがオンであるか否かを判定する。イニシャル学習フラグは、イニシャル学習処理が既に完了したか否かを示すために使用される。イニシャル学習フラグはオフに初期化されており、イニシャル学習処理が完了した時点でオフからオンに変更される。

【0080】ステップS52では、CPU61は、イニシャル学習中止条件が成立しているか否かを判定する。このような判定を行うのは、メインセンサ21(またはサブセンサ22)の基準位置を学習するのに不適切な条件下ではイニシャル学習処理を行わないようにするためである。例えば、センサの出力電圧の低下、センサの断線・ショート、スロットルバルブ30が機械的に開けられたことなどが検出された場合には、イニシャル学習中止条件が成立した判定され、イニシャル学習処理がスキップされる。

【0081】ステップS53では、CPU61は、イニシャル学習を行うタイミングであるか否かを判定する。イグニッションスイッチがオンされた後、スロットルバルブ30を駆動するアクチュエータ(モータ、電磁バルブなど)にエネルギーが供給されるまでの期間中、CPU61は、イニシャル学習を行うタイミングであると判定する。

【0082】ステップS54では、CPU61は、メインセンサ21の出力VTA1の平均値と、サブセンサ22の出力VTA2の平均値とをそれぞれ計算する。例えば、そのような計算は、(数3)に示す漸化式に従って行われる。

【0083】

【数3】 $GV_{1n} = (GV_{1(n-1)} + VTA1) / 2$ $GV_{2n} = (GV_{2(n-1)} + VTA2) / 2$ このように、ステップS53においてイニシャル学習を行うタイミングであると判定された場合には、ステップS54においてメインセンサ21の出力VTA1の平均値とサブセンサ22の出力VTA2の平均値とが更新される。ここで、CPU61は、最も最近に更新された GV_{1n} をメインセンサ21の基準位置 GV_1 としてRAM63に格納し、最も最近に更新された GV_{2n} をサブセンサ22の基準位置 GV_2 としてRAM63に格納する。

【0084】ステップS55では、CPU61は、メインセンサ21の基準位置 GV_1 とサブセンサ22の基準位置 GV_2 との偏差が所定の時間 T_B (例えば、 T_B 秒間)にわたって継続してしきい値 ΔV_B 以上であるか否かを判定する。すなわち、ステップS55では、所定の時間 T_B にわたって継続して(数4)に示す関係が成立するか否かが判定される。

【0085】

【数4】 $|GV_1 - GV_2| \geq \Delta V_B$ ステップS55における判定結果が「Yes」である場合には、処理はステップS56に進む。

【0086】ステップS56では、CPU61はフェールセーフ処理を行う。フェールセーフ処理の内容は、図3のステップS33(またはステップS39)におけるそれと同一である。

【0087】ステップS55における判定結果が「No」である場合には、処理はステップS59に進む。

【0088】ステップS59では、イニシャル学習フラグがオンにされる。

【0089】このように、メインセンサ21の基準位置 GV_1 とサブセンサ22の基準位置 GV_2 の学習はエンジン始動時に行われ、メインセンサ21の基準位置 GV_1 とサブセンサ22の基準位置 GV_2 とに基づいてスロットル位置センサ20が異常であるか否かが判定される。これにより、エンジン始動直後にスロットル位置センサ20の異常を検出することができる。

【0090】なお、ステップS54における(数4)に加えて(数5)に示す漸化式に従ってメインセンサ21の出力 V_{TA1} とサブセンサ22の出力 V_{TA2} との差の平均値 TAS_n を計算し、ステップS55における(数4)の代わりに(数6)に示す関係が成立するか否かを判定してもよい。ここで、CPU61は、最も最近に更新された TAS_n を TAS としてRAM63に格納するものとする。

【0091】

【数5】

$$TAS_n = (TAS_{n-1} + (GV_{2n} - GV_{1n})) / 2 \quad \text{【0092】}$$

【数6】 $\Delta V_{B1} \leq TAS \leq \Delta V_{B2}$ ここで、 ΔV_{B1} は所定の下限值を示し、 ΔV_{B2} は所定の上限值を示す。

【0093】また、スロットル位置センサ20の異常検出処理(図3)のステップS37におけるしきい値 ΔV_A を、イニシャル学習フラグの状態に応じて決定するようにしてもよい。例えば、イニシャル学習フラグがオフである場合には、スロットルバルブ30の開度にかかわらず、しきい値 ΔV_A を最大値(MAX)に設定するようにしてもよい。メインセンサ21およびサブセンサ22の初期位置のずれにより各センサの出力の変動幅が大きくなる傾向があるからである。

【0094】(実施の形態2) 図6は、スロットル位置センサ20に含まれるメインセンサ21とサブセンサ22とが互いに反対の極性の特性を有している場合における、スロットル位置センサ20の異常検出処理の手順を示す。すなわち、スロットル位置センサ20に含まれるメインセンサ21とサブセンサ22のうちの一方が正特性を有しており他方が負特性を有している。また、メインセンサ21とサブセンサ22とがいずれも正常である場合には、メインセンサ21の出力 V_{TA1} とサブセンサ22の出力 V_{TA2} との和が一定の値 V_{CNT} に保たれるように、メインセンサ21の特性とサブセンサ22の特性とが予め調整される。スロットル位置センサ20の異常検出処理は、スロットル制御中にCPU61によって実行される。

【0095】以下、図6を参照して、スロットル位置センサ20の異常検出処理の手順を説明する。図6の異常検出処理の各ステップは、ステップS61を除いて、図3の異常検出処理の各ステップと同一である。従って、同一のステップには同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0096】ステップS61では、CPU61は、メインセンサ21の出力 V_{TA1} とサブセンサ22の出力 V_{TA2} との和とが所定の時間 T_A (例えば、 T_A 秒間)にわたって継続して所定の範囲外となったか否かを判定する。すなわち、ステップS61では、所定の時間 T_A にわたって継続して(数7)に示す関係が成立するか否かが判定される。

【0097】

【数7】 $|(V_{TA1} + V_{TA2}) - V_{CNT}| \geq \Delta V_A$ ステップS61における判定結果が「Yes」である場合には、処理はステップS35に進み、ステップS61における判定結果が「No」である場合には、処理はステップS40に進む。

【0098】スロットル位置センサ20の異常検出の精度をさらに向上するためには、メインセンサ21とサブセンサ22とがいずれも初期位置にある場合における、メインセンサ21の出力 V_{TA1} とサブセンサ22の出力 V_{TA2} との和を予め学習し、それらの初期位置のずれを補償するようにすればよい。

【0099】スロットル位置センサ20の改良された異常検出処理においては、図6のステップS61における(数7)が(数8)によって置換される。

【0100】

【数8】

$|(V_{TA1} + V_{TA2}) - PLUS| \geq \Delta V_A$ ここで、PLUSは、メインセンサ21とサブセンサ22とがいずれも初期位置にある場合における、メインセンサ21の出力 V_{TA1} とサブセンサ22の出力 V_{TA2} との和を表す。PLUSは、メインセンサ21の出力 V_{TA1} とサブセンサ22の出力 V_{TA2} の和の基準値となる。

【0101】基準値PLUSは、イニシャル学習処理において得られる。

【0102】以下、図7を参照して、イニシャル学習処理の手順を説明する。図7のイニシャル学習処理の各ステップは、ステップS71とステップS72とを除いて、図5のイニシャル学習処理の各ステップと同一である。従って、同一のステップには同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

【0103】ステップS71では、CPU61は、メインセンサ21の出力VTA1とサブセンサ22の出力VTA2との和の平均値を計算する。例えば、そのような計算は、(数9)に示す漸化式に従って行われる。

【0104】

【数9】 $PLUS_n = (PLUS_{n-1} + (VTA1 + VTA2)) / 2$ このように、ステップS53においてイニシャル学習を行うタイミングであると判定された場合には、ステップS71においてメインセンサ21の出力VTA1とサブセンサ22の出力VTA2との和の平均値が更新される。ここで、CPU61は、最も最近に更新された $PLUS_n$ をPLUSとしてRAM63に格納する。

【0105】ステップS72では、CPU61は、所定の時間 T_B (例えば、 T_B 秒間)にわたって継続してPLUSが所定の範囲内であるか否かを判定する。すなわち、ステップS72では、所定の時間 T_B にわたって継続して(数10)に示す関係が成立するか否かが判定される。

【0106】

【数10】 $\Delta V_{B1} \leq PLUS \leq \Delta V_{B2}$ ここで、 ΔV_{B1} は所定の下限値を示し、 ΔV_{B2} は所定の上限値を示す。

【0107】ステップS72における判定結果が「Yes」である場合には、処理はステップS57に進み、ステップS72における判定結果が「No」である場合には、処理はステップS56に進む。

【0108】このように、メインセンサ21の基準位置とサブセンサ22の基準位置との和PLUSの学習はエンジン始動時に行われ、メインセンサ21の基準位置とサブセンサ22の基準位置との和PLUSに基づいてスロットル位置センサ20が異常であるか否かが判定される。これにより、エンジン始動直後にスロットル位置センサ20の異常を検出することができる。

【0109】なお、上述したスロットル位置センサ20の異常検出処理と同様にして、CPU61は、アクセル位置センサ10の異常検出処理を実行することができる。ただし、アクセル位置センサ10においては、メインセンサ11とサブセンサ12のうち出力の小さい方が選択される。メインセンサ11またはサブセンサ12の出力が大きくなるにつれてスロットルバルブ30の開度が大きくなるように制御されるからである。従って、図3(または、図6)のフローチャートをアクセル位置センサ10の異常検出に適用する場合には、ステップS33およびS39において、CPU61がメインセンサ11とサブセンサ12のうち出力の小さい方のセンサを選択し、そのセンサの出力に基づいてスロットル制御を続行するようにすればよい。

【0110】また、アクセル位置センサが異常であると判定された場合には、メインセンサ11とサブセンサ12のうち選択されたセンサの出力がアクセル開度が小さくなる方向に所定の時間継続した場合には、その選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御を禁止することが好ましい。エンジンストールが起ることを防止するためである。あるいは、その選択されたセンサの出力に基づくスロットル制御を禁止する代わりに、選択されなかったセンサの出力に切り換えてスロットル制御を続行するようにしてもよい。

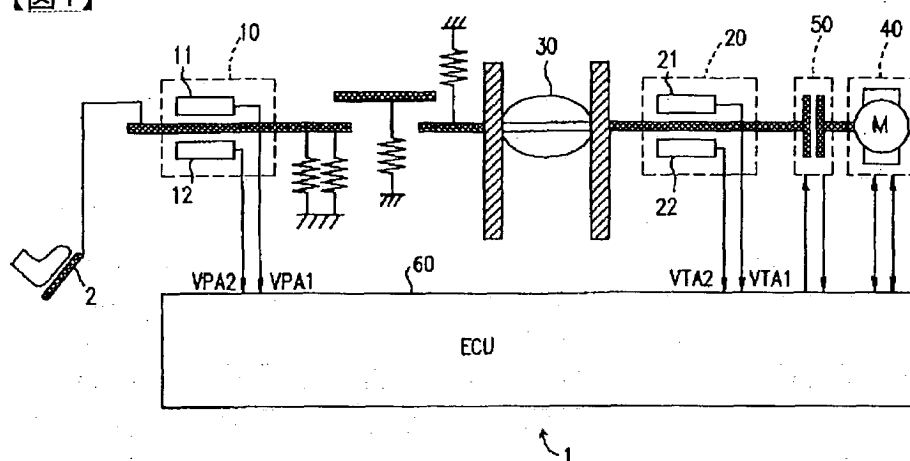
【0111】

【発明の効果】本発明のスロットル制御装置によれば、第1センサの出力と第2センサの出力との偏差と所定のしきい値とを比較することにより、位置センサが異常であるか否かが判定され、第1センサの出力と第2センサの出力の少なくとも一方に応じて所定のしきい値が変更される。これにより、摩耗粉の発生等による接触抵抗の変化がありセンサ検出位置での出力値変動幅が変化しても、位置センサの異常を誤って検出することを防止することができる。その結果、位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

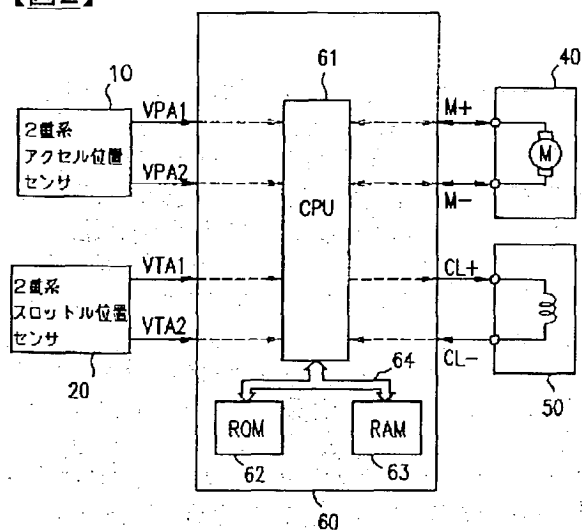
【0112】本発明の他のスロットル制御装置によれば、第1センサの出力と第2センサの出力との和が所定の範囲外となったか否かに基づいて、位置センサが異常であるか否かが判定され、第1センサの出力と第2センサの出力の少なくとも一方に応じて所定の範囲の大きさが変更される。これにより、摩耗粉の発生等による接触抵抗の変化がありセンサ検出位置での出力値変動幅が変化しても、位置センサの異常を誤って検出することを防止することができる。その結果、位置センサの異常検出の精度を向上することができる。

図面

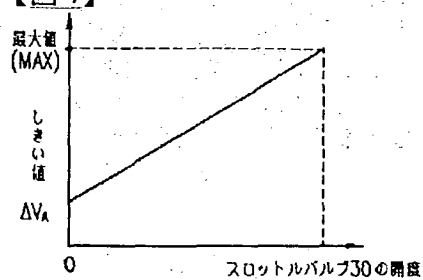
【図1】



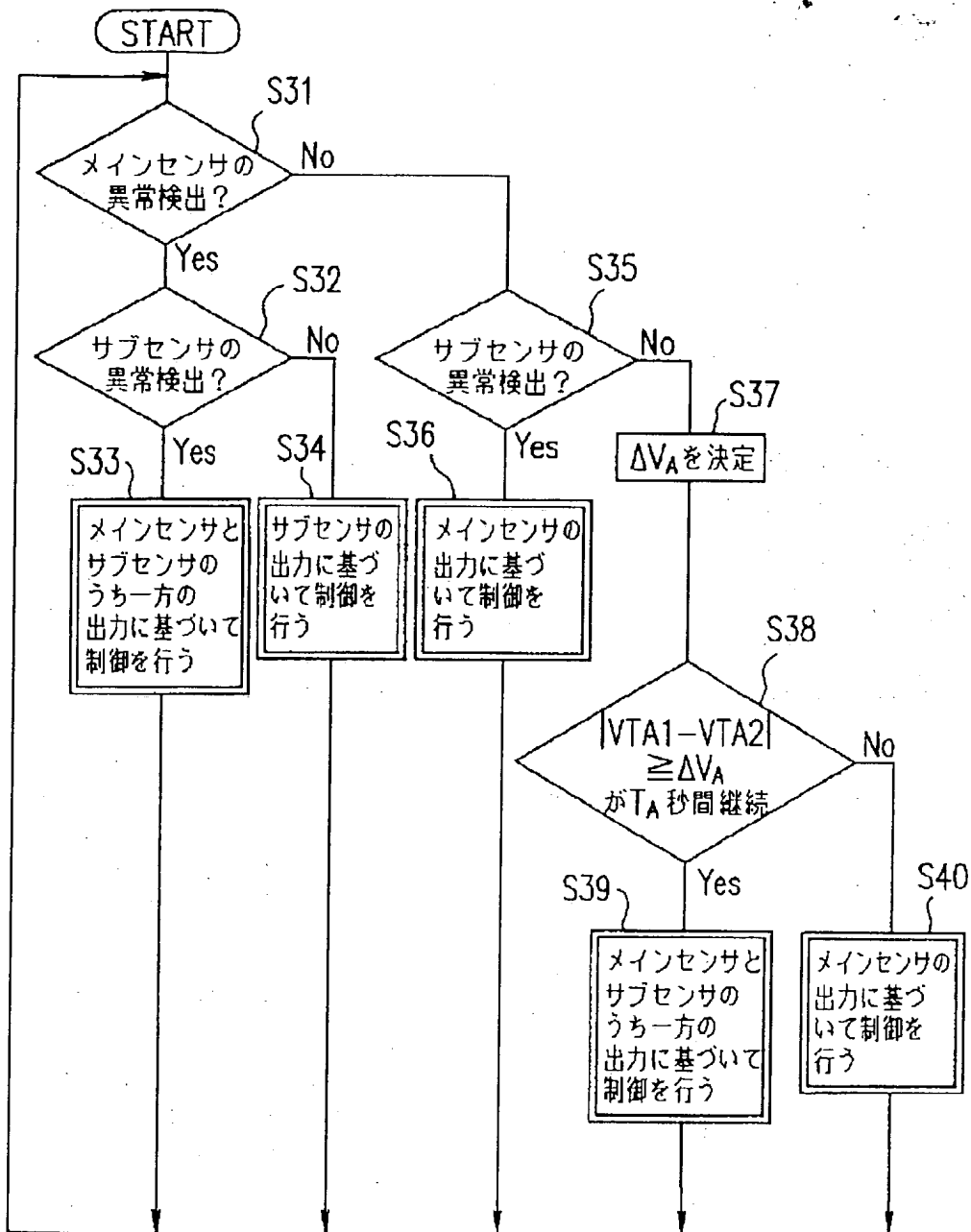
【図2】



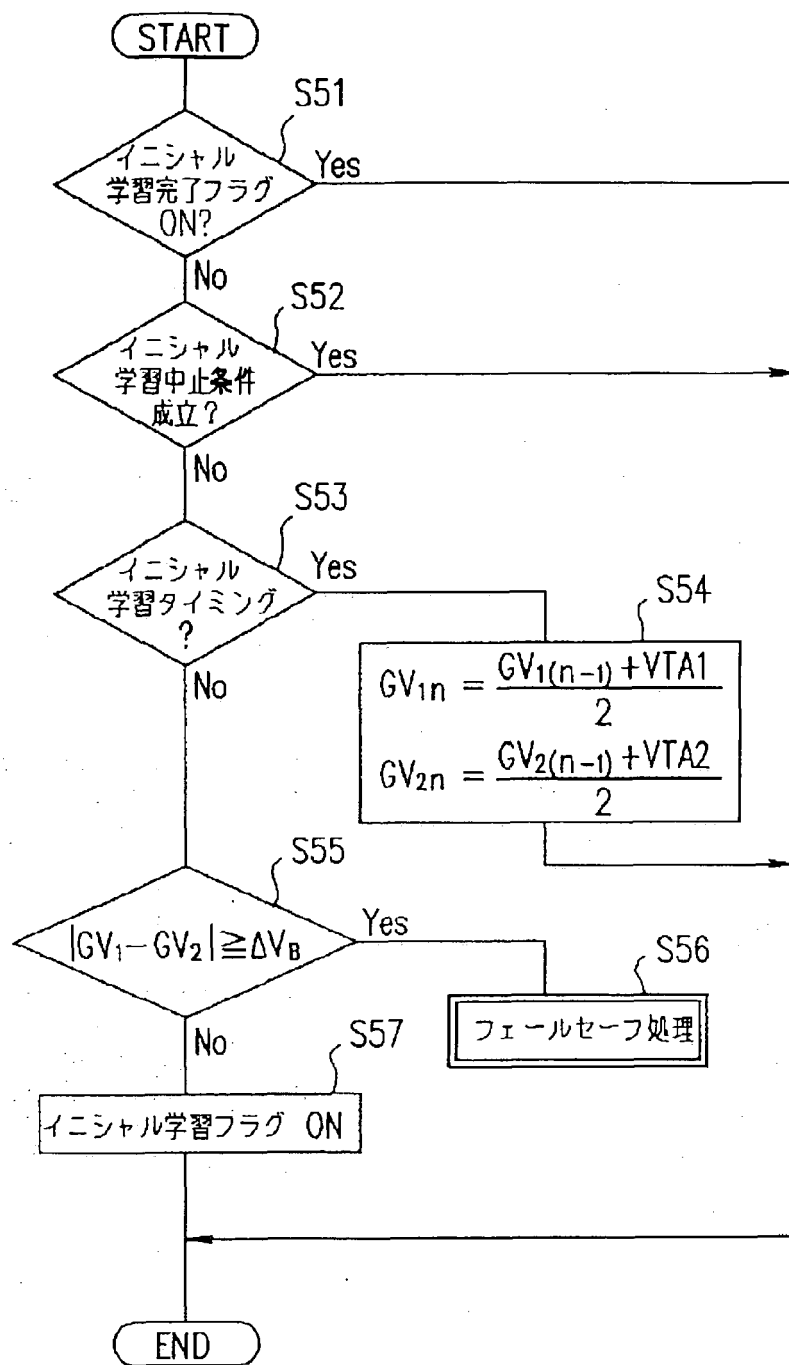
【図4】



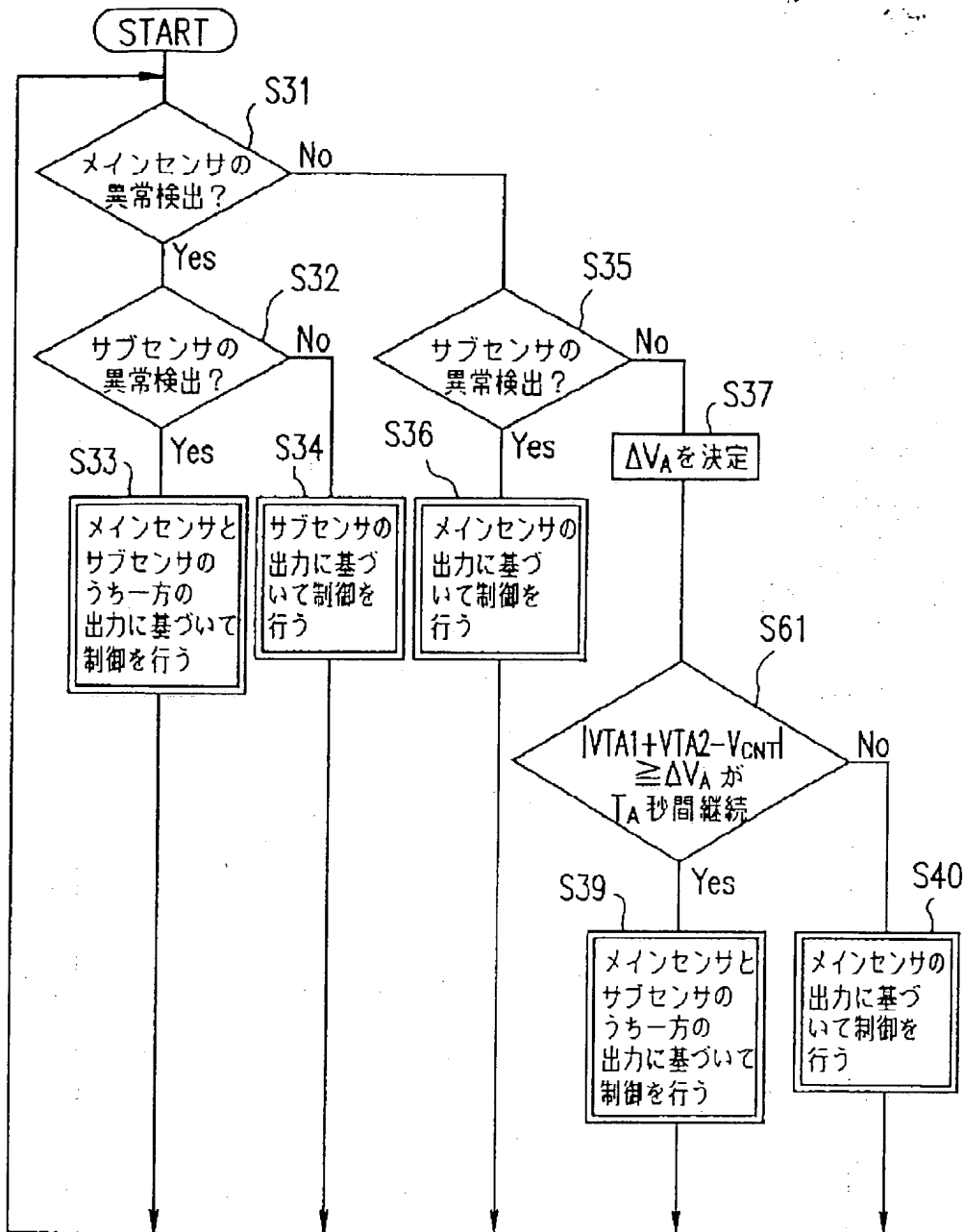
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

